

KONSTRUKCJE INŻYNIERSKIE DLA SIECI C.O.

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

I.	OPIS TECHNICZNY	3
1.0	PODSTAWA OPRACOWANIA	3
2.0	ZAKRES OPRACOWANIA.....	3
3.0	WARUNKI GEOLOGICZNO INŻYNIERSKIE	3
3.1.	Określenie kategorii geotechnicznej	3
3.2.	Dane gruntowe.....	3
4.0	STAN ISTNIEJĄCY	5
4.1.	Komory ciepłownicze K-408 oraz K-407	5
4.2.	Kanał ciepłowniczy	6
5.0	STAN PROJEKTOWANY	6
5.1.	Komory ciepłownicze K-408 oraz K-407	6
5.2.	Kanał ciepłowniczy	10
6.0	IZOLACJE I POWŁOKI ANTYKOROZYJNE	11
7.0	MATERIAŁY	11
8.0	UWAGI	12
II.	WYCIĄG Z OBLICZEŃ STATYCZNO - WYTRZYMAŁOŚCIOWYCH.....	12
III.	DOKUMENTACJA FOTOGRAFICZNA	14
IV.	ZAŁĄCZNIK NR 1.....	19
V.	RYSUNKI	20

I. OPIS TECHNICZNY

1.0 PODSTAWA OPRACOWANIA

- a) Umowa zawarta z Inwestorem
- b) Dokumentacja geologiczno-inżynierska dla określenia warunków geologiczno-inżynierskich „Rewitalizacja terenów dzielnicy Chylonia w Gdyni pomiędzy ulicami Komierowskiego, Opata Hackiego, Chylońską i Zamenhofa wraz z budową odwodnienia oraz przebudową ul. Zamenhofa i Komierowskiego”, CONECO-BCE, Gdynia 2014.
- c) Projekty branżowe
- d) Wizja lokalna
- e) Uzgodnienia z Użytkownikami terenu.

2.0 ZAKRES OPRACOWANIA

Opracowanie obejmuje, zgodnie z uzgodnioną na etapie projektu budowlanego w OPEC Gdynia Sp. z o.o. dokumentacją technologiczną (zał. Nr 1) , następujące konstrukcje inżynierskie dla sieci c.o.:

- remont komór ciepłowniczych K-408 oraz K-407
- wzmocnienie istniejących kanałów ciepłowniczych w miejscach przejść pod przebudowywaną infrastrukturą drogową

3.0 WARUNKI GEOLOGICZNO INŻYNIERSKIE

3.1. Określenie kategorii geotechnicznej

Na podstawie Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz.U. 2012 nr 0 poz. 463, ogłoszony dnia 27 kwietnia 2012r.) ustalono drugą kategorię geotechniczną.

3.2. Dane gruntowe

Dla potrzeb całej inwestycji wykonano 17 otworów do głębokości 4,0 m oraz jeden otwór o głębokości 8,0 m celem sprawdzenia warunków gruntowo-wodnych na terenie planowo poddanym rewitalizacji w dzielnicy Chylonia w Gdyni.

W podłożu terenu poniżej warstwy gleby i nasypów, nawiercono grunty:

nośne	warstw IIb IIIb, IIc,
nośne pod warunkiem wcześniejszego ich dogęszczenia	warstwy IIIa,

słabonośne i ściśliwe	warstwa Ila .
słabonośne i bardzo ściśliwe	warstw Ia, Ib ,

Nasypy budowlane (NB) – grunty nasypowe zalegające poniżej nawierzchni. Są to nasypy ziemne, piaszczyste, z domieszkami żwiru, kamieni, gruzu oraz betonu będące w stopniu zagęszczenia $ID(n) = 0,6$.

o **Warstwa Ia** – obejmuje wilgotne dobrze rozłożone torfy. Są to grunty bardzo ściśliwe o dużej wilgotności. Stopień rozkładu wg van Posta można przyjąć w wysokości 60%.

o **Warstwa Ib** – obejmuje namuły w stanie plastycznym, dla których określono charakterystyczną wartość stopnia plastyczności $IL(n) = 0,45$.

o **Warstwa Ila** – obejmuje wilgotne piaski gliniaste i gliny piaszczyste o charakterystycznej wartości stopnia plastyczności $IL(n) = 0,40$. Symbol konsolidacji C.

o **Warstwa Ilb** – obejmuje wilgotne piaski gliniaste o charakterystycznej wartości stopnia plastyczności $IL(n) = 0,20$. Symbol konsolidacji C.

o **Warstwa IIIa** – wilgotne i nawodnione piaski drobne i średnie w stanie luźnym. Określono dla nich charakterystyczną wartość stopnia zagęszczenia $ID(n) = 0,30$.

o **Warstwa IIIb** – wilgotne i nawodnione piaski drobne i średnie w stanie średniozagęszczonym. Określono dla nich charakterystyczną wartość stopnia zagęszczenia $ID(n) = 0,55$.

o **Warstwa IIIc** – wilgotne i nawodnione piaski drobne i średnie, występujące w stanie zagęszczonym. Określono dla nich charakterystyczną wartość stopnia zagęszczenia w wysokości $ID(n) = 0,70$.

Grunty warstw **Ia** i **Ib** nie mogą stanowić podłoża budowlanego.

Podłoże zgodnie z wytycznymi normy PN – B – 02481 należy traktować jako uwarstwione, choć nie występuje duże zróżnicowanie gruntów.

Grunty niespoiste, które przeważają w terenie badań występują w stanie średniozagęszczonym i zagęszczonym, dlatego stanowią dobrą podbudowę pod ewentualne obiekty.

Dla terenu badań wg normy PN - 81/B-03020 głębokość przemarzania gruntu wynosi $h_z=1,0$ m.

W poziomie posadowienia konstrukcji wzmacniających istniejące kanały c.o. zalegają grunty warstwy IIIb reprezentowane przez wilgotne i nawodnione piaski drobne i średnie w stanie średniozagęszczonym. Określono dla nich charakterystyczną wartość stopnia zagęszczenia $ID(n) = 0,55$.

Poziom wód w gruncie ustabilizował się na poziomie $-2,2 \div -3,80$ m od poziomu terenu.

4.0 STAN ISTNIEJĄCY

4.1. Komory ciepłownicze K-408 oraz K-407

Istniejąca komora K-408 zlokalizowana jest na sieci c.o. kanałowej 2 x Dn400 biegnącej wzdłuż ul. Św.Mikołaja. Komora znajduje się pod istniejącą jezdnią i chodnikiem.

Komora K-407 zlokalizowana na sieci c.o. kanałowej 2 x Dn400 (Dn500) biegnącej wzdłuż ul. Opata Hackiego, usytuowana jest pod istniejącym chodnikiem.

Komora K- 408 o konstrukcji żelbetowej monolitycznej i wymiarach w świetle 3.47m x 2,74m oraz wysokości w świetle 2.16m. Ściany grubości 25 cm; strop płytowy gr. 27cm, grubość dna przyjęto 30 cm.

Komora K- 407 o konstrukcji żelbetowej monolitycznej i wymiarach w świetle 4,46m x 5,87m i wysokości w świetle ~2,18m. Ściany grubości 20 cm, strop płytowo-żebrowy (płyta grubości 20cm, żebra o wymiarach 30cm x 50cm), grubość dna przyjęto 25cm.

Powyższe wymiary komór należy zweryfikować na budowie.

Na podstawie wykonanych oględzin określono stan techniczny konstrukcji żelbetowych komór jako niedostateczny, wymagający podjęcia natychmiastowych działań remontowych celem umożliwienia ich dalszej eksploatacji. W wyniku długotrwałego oddziaływania niekorzystnych oddziaływań środowiskowych (min. wody opadowe z udziałem chlorków, kondensacji pary wodnej z sieci) doszło do silnej korozji konstrukcji żelbetowej i konstrukcji stalowej punktów stałych, w rezultacie której:

- w stropie i nadprożach otworów wlotowych dla instalacji doszło do odsłonięcia dolnych prętów zbrojeniowych, których przekrój w znacznym stopniu został uszczuplony, część otuliny wraz z pojedynczymi prętami uległa odspojeniu.

Beton nie spełnia wymaganych parametrów wytrzymałościowych oraz nie zapewnia wystarczającej ochrony dla wbudowanego zbrojenia,

- w ścianach stwierdzono lokalne odspojenia betonu, lokalne zarysowania konstrukcji oraz korozję zbrojenia zlokalizowaną w szczególności w obszarze około 0.6 m od posadzki komory,
- w wyniku znacznej korozji profili stalowych stanowiących konstrukcję punktu stałego, uległy one odspojeniu od konstrukcji komory i obecnie nie spełniają zakładanej funkcji,
- na posadzce zalega warstwa błota i gruzu z odspojonej otuliny stropu oraz produktów korozji samej posadzki.

4.2. Kanał ciepłowniczy

Na podstawie odkrywki zlokalizowanej przy skrzyżowaniu ul. Opata Hackiego i ul. Kaspra Geskiego dla odcinków kanałów Nr 5, 6, 8, 9, 10 i 12 przyjęto konstrukcję jak dla kanału zinwentaryzowanego oraz oszacowano stan techniczny. Założono konstrukcję kanału o wymiarach 1800x950 mm w świetle, ściany z prefabrykatów żelbetowych grubości 10 cm. Na ścianach ułożono przykrycie z prefabrykowanych płyt żelbetowych gr ~20cm.

Stan techniczny kanału, w miejscu odkrywki, oszacowano jako dostateczny.

Przekrój kanału na odcinkach Nr 4 i 7 z uwagi na brak danych przyjęto na podstawie literatury o wymiarach 900x400 mm w świetle.

Powyższe założenia należy zweryfikować na budowie.

W miejscach objętych opracowaniem, z uwagi na przebudowę infrastruktury drogowej zaprojektowane zostały zabezpieczenia sieci cieplnej dostosowane do natężenia ruchu kołowego oraz umożliwiające bezpieczną eksploatację ciepłociągu i ewentualne naprawy w przypadku awarii.

5.0 STAN PROJEKTOWANY

5.1. Komory ciepłownicze K-408 oraz K-407

Zakres opracowania obejmuje remont istniejących komór ciepłowniczych K-408 i K-407 oraz zamurowanie i wykucie otworów w ścianie komory K-407.

Przed przystąpieniem do prac należy wykonać inwentaryzację komór ze szczególnym uwzględnieniem płyty stropowej oraz konstrukcji punktu stałego.

5.1.1 Zakres prac związanych z remontem komór:

- a) rozebranie konstrukcji stropu wraz krawędzią ściany do wysokości spodu nadproży nad otworami. Odtworzenie stropu o konstrukcji jak strop istniejący,

UWAGA:

W komorze K-408 wysokość komory dostosować do projektowanej niwelety jezdni, z zachowaniem projektowanej wysokości płyty stropowej - tak aby górna powierzchnia płyty stropowej stanowiła nawierzchnię jezdni. Górną powierzchnię płyty stropowej dostosować do projektowanych spadków jezdni.

W płycie stropowej należy wykonstruować fragment krawężnika.

- b) usunięcie paroizolacji z rur przy punkcie stałym oraz zinwentaryzowanie elementów na rurociągach – pierścień oporowy i żebra,
- c) rozebranie istniejącej konstrukcji stalowej punktu stałego i jej odtworzenie z nowych profili zabezpieczonych farbami antykorozyjnymi (ujęto w punkcie 6 opracowania),
- d) z uwagi na brak informacji o zakresie przesycenia powierzchni naprawianego betonu szkodliwymi substancjami (m.in. chlorkami), strefy karbonatyzacji, wstępnie założono skucie powierzchni betonu min. do głębokości 20mm poza istniejące zbrojenie, lokalnie do większej głębokości. Zakres rozkuć należy ewentualnie skorygować (zwiększyć) po wykonaniu badań określających zawartość chlorków i zasięgu karbonatyzacji. Wykonać min. trzy odwierty. W ramach badań wykonać również pomiar grubości konstrukcyjnej dna komory. Dno przewiercić zważając, aby nie uszkodzić istniejącej izolacji dna komory - po dokonaniu pomiaru odwierty zasklepić,
- e) należy wykonać naprawę całej powierzchni dna komory przez skucie betonu na głębokość ca. 10cm i reprofilacji zaprawą PCC (wylewka) po uprzednim ułożeniu siatek z prętów $\phi 6\text{mm}$ o oczkach $10\text{cm} \times 10\text{cm}$ kotwionych prętami $\phi 10\text{mm}$ w rozstawie 4 szt/ m^2 na zaprawie kotwowej; w posadzce wyprofilować spadki w kierunku istniejącej lub projektowanej studzienki zbierającej wody opadowe,
- f) wykonać reprofilację całej powierzchni ścian (po uprzednim rozkuciu na głębokość zgodnie z p. d)) z zachowaniem otulenia prętów zbrojeniowych min. 5cm. Reprofilacja systemem naprawczym PCC (zabezpieczenie antykorozyjne prętów, warstwa szczepna, zaprawa naprawcza, szpachlówka).
- g) min. zakres reprofilacji ścian na głębokość 2cm poza skorodowane zbrojenie,

- h) skuwać za pomocą młotów ręcznych, pneumatycznych lub elektrycznych. Przed wykonaniem rozkuć należy krawędzie naprawy naciąć na głębokość do 5 cm,
- i) przygotowanie powierzchni betonowej należy rozpocząć od usunięcia skorodowanego betonu do tzw. „zdrowego betonu”, oczyścić i zabezpieczyć odkryte pręty zbrojeniowe oraz oczyścić powierzchnię naprawianą z wszelkich zanieczyszczeń (oczyszczenie poprzez piaskowanie),
- j) podłoże betonowe powinno być stabilne o średniej wytrzymałości na odrywanie (metoda pull off) nie mniejszej niż 1,5 MPa (pojedynczy pomiar nie mniej niż 1,0 MPa). Należy przeprowadzić 1 pomiar na każde 25m² powierzchni, lecz nie mniej niż 5 dla elementu. Powierzchnia musi być równa, lekko szorstka, mocna i sucha. Podłoże powinno być również wolne od słabo związanych fragmentów betonu, luźnych drobin, oczyszczone z pyłu,
- k) oczyszczenie odsłoniętych prętów zbrojeniowych z rdzy do wymaganego stopnia czystości. Odkryte zbrojenie należy oczyścić z rdzy obróbką strumieniowo-cierną do stopnia czystości Sa^{1/2} wg PN-ISO 8501-1/Ad1:1998/Apl:2002,
- l) w przypadku stwierdzenia korozji 20% przekroju pręta zbrojeniowego należy wzmocnić zbrojenie prętami uzupełniającymi lub odcinki zniszczone pręta usunąć i zastąpić nowymi. Pręty stanowiące uzupełnienie należy oczyścić do stopnia czystości jak pręty zbrojenia uzupełnianego. Łączenie prętów uzupełnianych z prętami uzupełniającymi należy wykonywać zgodnie z PN-S-10042:1991,
- m) zabezpieczyć istniejące zbrojenie preparatem antykorozyjnym. Przygotowanie środka antykorozyjnego do użycia musi być zgodne z zaleceniami producenta,
- n) ilość i grubość warstw ochrony antykorozyjnej prętów oraz całość przebiegu procesu wbudowywania materiału musi odpowiadać wymaganiom producenta podanym w kartach technicznych materiałów,
- o) przed wykonaniem naprawy podłoże betonowe powinno być starannie nasączone wodą przez 3 dni poprzedzające betonowanie, aby suchy stary beton nie odciągał wody ze świeżej mieszanki, a także aby w jak największym stopniu zmniejszyć skurcz różnicowy między starym i świeżym betonem. Bezpośrednio przed betonowaniem nadmiar wody należy usunąć, aby powierzchnia była matowo-wilgotna,

- p) na całej powierzchni betonu naprawianego wykonać impregnację preparatem zawierającym inhibitory korozji zgodnie z wytycznymi producenta,
- q) znajdujące się na ścianach pozostałości elementów metalowych (fragmenty okuć, zawiesi itp.), stanowiące źródło korozji, należy usunąć ze ścian oraz wykonać reprofilację powierzchni betonowej zaprawą PCC (przygotowanie powierzchni jak wyżej),
- r) w przypadku stwierdzenia występowania spękań ścian (powyżej 0,8mm) należy wykonać naprawę poprzez technologię iniekcji ciśnieniowej na bazie dyspersji cementowej.
- s) usunąć istniejące drabinki stalowe oraz wykonać nowe z profili stalowych ze stali nierdzewnej,
- t) istniejące włazy zdemontować oraz wykonać nowe włazy żeliwne DN600 typu ciężkiego.
- u) w przypadku braku w komorze studzienki zbierającej wodę opadową wykonać nową, zlokalizowaną w pobliżu wjazdu o wymiarach 0.4m x 0.4m i głębokości 0.4m.

5.1.2 Zakres prac związanych z zamurowaniem i wykuciem otworów w ścianie komory K-407:

- otwór w ścianie komory po demontowanej sieci c.o. (demontaż ujęty w proj. technologicznym) zamurować bloczkami betonowymi C25/30 na zaprawie cementowej 8MPa,
- w ścianie komory, w miejscu przejścia przez ścianę projektowanych rur c.o., należy wykuć, po uprzednim nacięciu krawędzi na min. 5cm, otwory o wymiarach ~10cm większych od zewnętrznej średnicy pierścieni uszczelniających. Odsłonięte zbrojenie zabezpieczyć wg pkt. 5.1.1., osadzić i zabetonować pierścienie uszczelniające (projektowane rury oraz pierścienie uszczelniające ujęto w proj. technologicznym).

UWAGA:

- 1) Przed przystąpieniem do robót należy wykonać inwentaryzację istniejących komór ze szczególnym uwzględnieniem płyty stropowej oraz punktu stałego. W przypadku rozbieżności z wymiarami przyjętymi w projekcie należy skontaktować się z Projektantem w celu weryfikacji przyjętych rozwiązań.

5.2. Kanał ciepłowniczy

Zaprojektowano konstrukcję odciążającą dla sieci c.o.:

- ściany kanału z bloczków szalunkowych zbrojonych betonowych C25/30 (wzmocnienie Nr 5, 6, 8, 9, 10, 12),
- ściany kanału z bloczków betonowych C25/30 (wzmocnienie Nr 4 i 7),
- przykrycie kanału płytami żelbetowymi grubości $22 \div 25$ cm (wzmocnienie Nr 5, 6, 8, 9, 10, 12),
- przykrycie kanału płytami żelbetowymi grubości $15 \div 17$ cm (wzmocnienie Nr 4, 7).

Przy wykonywaniu wzmocnienia kanałów Nr 4, 6, 7, 8, 9, 10, 12 należy zdemontować płytę górną i wykonać wzmocnienie kanału pozostawiając istniejące ściany oraz płytę denną. Przed wykonaniem wzmocnienia kanału Nr 5 należy istniejący fragment kanału w obrysie kanału projektowanego rozkuć. Następnie wykonać projektowany kanał wraz z odtworzeniem płyty dennej. Przyjęto kanał o wymiarach 1950 x 900 mm w świetle.

Kanały posadowione na warstwie betonu podkładowego. Górną powierzchnię ścian kanałów wykończyć warstwą samorozlewnej, bezskurczowej zaprawy PCC.

W miejscu skrzyżowania kanału z projektowaną siecią KD (KS) należy zabezpieczyć (podeprzeć) istniejący ciepłociąg, rozkuć kanał wraz z płytą denną. Ułożyć projektowaną rurę KD (KS) w rurze ochronnej wg opracowania branżowego. Następnie wykonać projektowany kanał wraz z odtworzeniem płyty dennej.

Zestawienie wzmocnienia kanałów:

Lp:	Długość [m]	Wymiar w świetle [m]
4	~ 33,0 m	0,9 x 0,4
5	~ 28,1 m	1,95 x 0,9
6	~ 14,0 m	1,8 x 0,95
7	~ 29,8 m	0,9 x 0,4
8	~ 11,0 m	1,8 x 0,95
9	~ 9,0 m	1,8 x 0,95
10	~ 13,5 m	1,8 x 0,95
12	~ 7,0 m	1,8 x 0,95

UWAGA:

- 1) Przed przystąpieniem do robót należy wykonać inwentaryzację istniejącego kanału. W przypadku rozbieżności z wymiarami przyjętymi w projekcie należy skontaktować się z Projektantem w celu weryfikacji przyjętych rozwiązań.
- 2) W przypadku ewentualnej awarii rurociągu podczas jego eksploatacji istnieje możliwość demontażu żelbetowych płyt przykrywających kanał.
- 3) Wymiary projektowanej konstrukcji odcinającej dostosować do rzeczywistego przebiegu rurociągów, usytuowania projektowanych krawężników oraz istniejącego kanału.

6.0 IZOLACJE I POWŁOKI ANTYKOROZYJNE

6.1 Powierzchnie betonowe ulegające zasypaniu:

Kanał c.o. i komory:

- ściany komory – 2 x emulsja bitumiczno – kauczukowa
– warstwa osłonowa z membrany kubełkowej
- ściany kanału – 2 x emulsja bitumiczno – kauczukowa
- izolacja przeciwwilgociowa płyt żelbetowych stropowych (z wyjątkiem fragmentu stropu komory K-408 stanowiącego nawierzchnię jezdni) – 2x papa termozgrzewalna wraz z osłoną z membrany kubełkowej.

6.2 Konstrukcje stalowe:

- system malarski dobrać dla kategorii korozyjności C5-I zgodnie z PN-EN ISO 12944 (budowle lub obszary z prawie ciągłą kondensacją i dużym zanieczyszczeniem) o okresie trwałości długim (H ponad 15 lat)

Ww. założenia spełnia system malarski:

- 1 x farba podkładowa epoksydowa o wysokiej zawartości cynku 60µm
- 2 x farba epoksydowa 200µm
- 1 x farba poliuretanowa 60µm

7.0 MATERIAŁY

Beton

C35/45 XC4 XD3 XF4

nominalna grubość otuliny: $c_{nom}=50\text{mm}$

maksymalna wartość w/c = 0.45

.

minimalna zawartość cementu - 320 kg/m³

Beton podkładowy

C12/15

Bloczki betonowe, pustaki szalunkowe

C25/30

Stal zbrojeniowa

zgodnie z PN-EN 1992-1:

- granica plastyczności: $f_{yk}=500\text{MPa}$
- klasa ciągliwości A

Zgodnie z PN-B-03264 warunek ten spełnia gatunek stali: **BSt500S**

Stal profilowa

S235JR

OH18N9

8.0 UWAGI

- a) Przed przystąpieniem do robót należy ustalić dokładną lokalizację i przebieg istniejących instalacji podziemnych,
- b) W przypadku natrafienia na niezinventaryzowane instalacje i urządzenia oraz budowle podziemne niezbędny jest kontakt z Projektantem w celu uzgodnienia rozwiązania,
- c) Rysunki rozpatrywać łącznie z projektami branżowymi.

II. WYCIĄG Z OBLICZEŃ STATYCZNO - WYTRZYMAŁOŚCIOWYCH

1. PŁYTA P1 i P2

Dane

Płyta P1

$a=2,6\text{m}$

$b=0,99\text{m}$

grubość płyty $g_r= 0,22 \div 0,25 \text{ m}$

Płyta P2

$a=2,45\text{m}$

$b=0,99\text{m}$

grubość płyty $g_r= 0,22 \div 0,25 \text{ m}$

Obciążenia

Przyjęto samochód klasy K wg PN-85/S-10030

Nacisk na oś $P_o=200\text{kN}$

Współczynnik obliczeniowy $\gamma_f=1,5$

Współczynnik dynamiczny $\phi=1,325$

Schemat statyczny

Płyta oparta na dwóch krawędziach.

Siły wewnętrzne

$M_x=17,7\text{kNm}$

$M_y=121,0\text{kNm}$

Przyjęte zbrojenie

W kierunku x : #12 co 150 mm

W kierunku y : #20 co 125 mm

2. PŁYTA P3

Dane

Płyta P3

$a=1,70\text{m}$

$b=0,99\text{m}$

grubość płyty $g_r=0,15 \div 0,17\text{ m}$

Obciążenia

Przyjęto samochód klasy S wg PN-85/S-10030

Nacisk na oś $P_o=120\text{kN}$

Współczynnik obliczeniowy $\gamma_f=1,5$

Współczynnik dynamiczny $\phi=1,325$

Schemat statyczny

Płyta oparta na dwóch krawędziach.

Siły wewnętrzne

$M_x=15,6\text{kNm}$

$M_y=47,5\text{kNm}$

Przyjęte zbrojenie

W kierunku x : #12 co 150 mm

W kierunku y : #16 co 100 mm

III. DOKUMENTACJA FOTOGRAFICZNA



Fot. 1 Komora K-407 – wejście do komory z drabina złazową



Widoczne zbrojenie dolne
żebra

Skorodowany punkt stały

Fot. 2 Komora K-407 – widok na belki stropowe oraz punkt stały



Fot. 3 Komora K-407 – skorodowany punkt stały



Fot. 4 Komora K-407 - belka stropowa oraz punkt stały



Fot. 5 Komora K-407 – wnętrze komory



Fot. 6 Komora K-408 – wejście do komory z drabiną żelazną



Widoczne zbrojenie dolne
płyty stropowej

Skorodowany punkt stały

Fot. 7 Komora K-408 – odsłonięte zbrojenie płyty stropowej oraz punkt stały

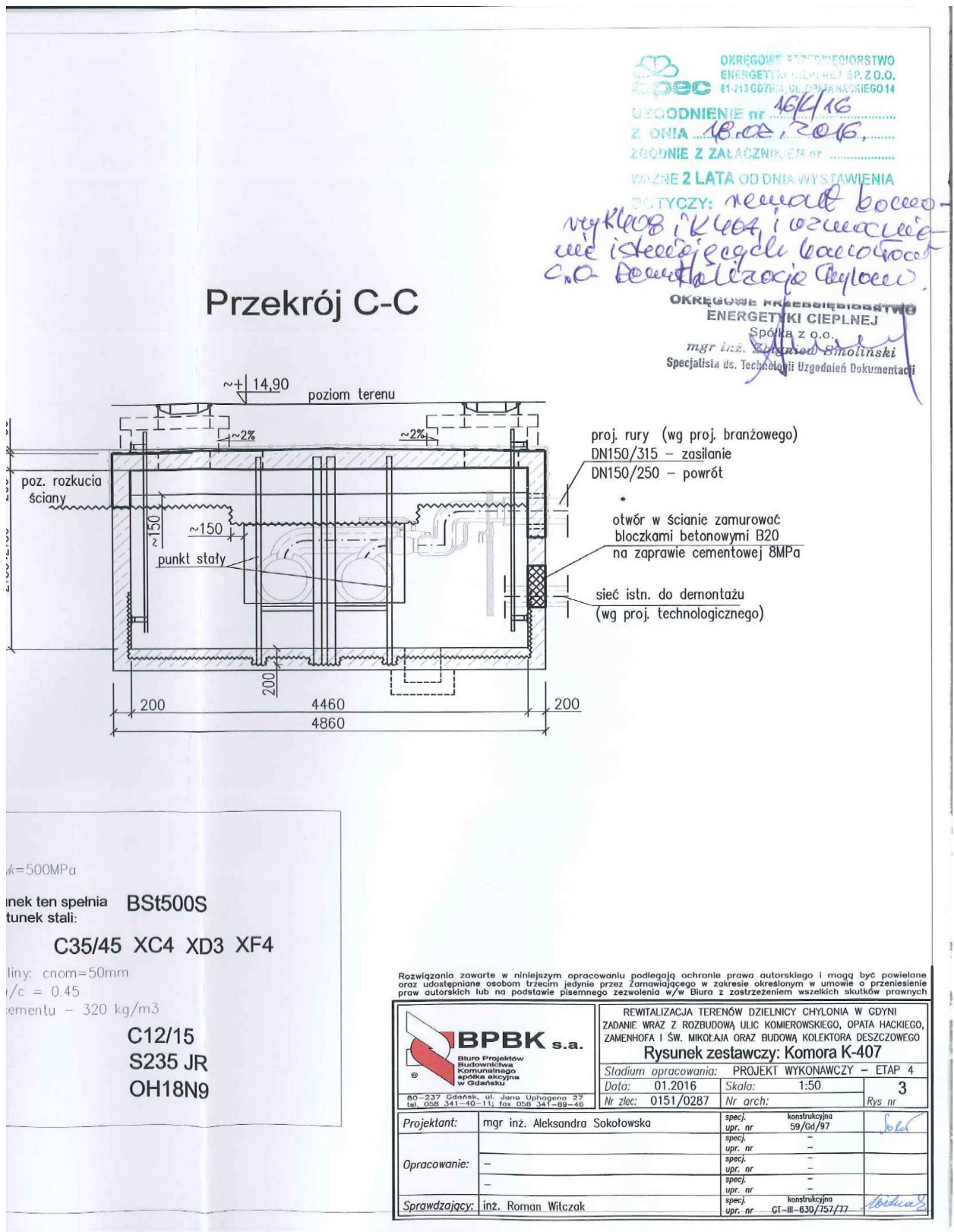


Fot. 8 Komora K-408 –odsłonięte zbrojenie płyty stropowej oraz punkt stały



Fot. 9 Komora K-408 – skorodowane zamocowanie punktu stałego

IV.ZAŁĄCZNIK NR 1



V. RYSUNKI

Rys. nr 1 Sytuacja – Konstrukcje dla sieci c.o.

Rys. nr 2 Komora K - 408

Rys. nr 3 Komora K - 407

Rys. nr 4 Konstrukcje odciążające kanał c.o. – przekroje

Rys. nr 5 Konstrukcje odciążające kanał c.o. – zbrojenie płyty P1

Rys. nr 6 Konstrukcje odciążające kanał c.o. – zbrojenie płyty P2

Rys. nr 7 Konstrukcje odciążające kanał c.o. – zbrojenie płyty P3

Rys. nr 8 Konstrukcje odciążające kanał c.o. – zbrojenie płyty trapezowej gr. 22cm

Rys. nr 9 Konstrukcje odciążające kanał c.o. – zbrojenie płyty trapezowej gr. 15cm